

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-272845

(43)Date of publication of application : 24.09.2002

(51)Int.Cl.

A61M 16/00

(21)Application number : 2001-073868

(71)Applicant : TEIJIN LTD

(22)Date of filing : 15.03.2001

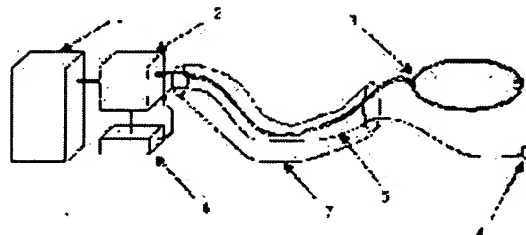
(72)Inventor : TANAKA TAKESHI  
HIRANO SHIGENORI  
IMAMURA YOSHIHARU

## (54) BREATHING GAS FEEDING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a breath detection sensor where a demand regulator can be used by using a cannula even at a place away from an oxygen concentrator.

SOLUTION: A breathing gas feeding device for feeding breathing gas to a user is provided with a breath detection means for detecting the breath of the user, and the breath detection means is an optical microphone.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The gas feeder for breathing which is equipped with a respiratory detection means to detect a user's breathing, in the gas feeder for breathing which supplies the gas for breathing to a user, and is characterized by this respiratory detection means being an optical microphone.

[Claim 2] the generating means of the gas for breathing -- on the way -- a conduit with [ it is alike and ] an automatic closing-motion valve means -- the gas feeder for breathing which characterizes by for this respiratory detection means to be an optical microphone in the gas feeder for breathing which equipped with a means and a supply means supply the gas for breathing to a user, and equipped with the control means for controlling this automatic closing-motion valve means based on the detection result of a respiratory detection means and this respiratory detection means which detects a user's breathing.

[Claim 3] The respiratory detection sensor characterized by for a diaphragm receiving a user's respiratory sound, equipping this diaphragm with a means to irradiate light, and a means to detect the reflected light, and detecting the respiratory sound from the difference between incident light and the reflected light.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the gas feeder for breathing which supplies the gas for breathing. Furthermore, it is related with the gas feeder for breathing which supplies the gas for breathing to a respiratory-illness patient from the medical-application oxygen enricher as respiratory auxiliary tools which have the function which compress air into a detail, and the nitrogen in air is made to stick to it, and raises an oxygen density to it, or the gas bomb for breathing.

[0002]

[Description of the Prior Art] An oxygen inhalation therapy is in one of the most effective things as the therapy approach of pulmonary problems, such as versicular emphysema and chronic bronchitis, and oxygen enricher or an oxygen cylinder has come to be used in recent years for this therapy. When performing an oxygen inhalation therapy by the hospital or being home, oxygen enricher or a mass fixed oxygen cylinder is used, but when a patient goes out by going to hospital regularly etc., the oxygen cylinder of a pocket mold is mainly used.

[0003] Since it is the bomb which a pulmonary-problems patient carries this oxygen cylinder, and is carried out, it is necessary to be a small light weight, and in order to increase the oxygen capacity with which it can be filled up, it fills up with hyperbaric oxygen gas. Moreover, in order to extend further the time amount which a patient can use, a respiratory detection sensor and an automatic closing motion valve are built in the interior, oxygen is supplied only to a patient's exhalation time amount, and a means by which exhalation time amount saves oxygen using the so-called demand regulator which suspends supply is used.

[0004] This invention relates to the respiratory detection sensor for using it for this demand regulator. It is the approach (JP,62-270170,A) and the diaphragm manometer which form the sensor which becomes the nose KANYURA section from a pyroelectric element here as a respiratory detection sensor currently use from the former, and the pressure sensor (JP,05-071894,B) which detects electrostatic capacity using the high polymer film which carried out the laminating of the conductive layer is propose, a pressure sensor is further form near the oxygen supply opening of a body, and the gas feeder for breathing (JP,02-88078,A) which controls supply of oxygen gas based on the signal of a pressure sensor is devise.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The pyroelectric element currently used for respiratory detection in the conventional gas feeder for breathing and a temperature sensor have a problem in the point and responsibility which background noise superimposes on the detecting signal. Moreover, since pressure loss arose from a pressure sensor before the KANYURA end which is a supply means when a pressure detects breathing, distance of KANYURA could not be lengthened, but when a pressure sensor was attached in an oxygen enricher, it was obliged to use near the device, and there was a problem that the action range of the interior of a room was limited.

[0006] This invention was made in view of this situation, and uses KANYURA also in the location distant from the oxygen enricher, and it aims at offering the gas feeder for breathing which the demand regulator equipped with the usable respiratory detection sensor. [0007]

[Means for Solving the Problem] this invention person found out a header and the following gas feeders for breathing for detecting the respiratory sound with the new detection means of an optical

microphone, as a result of inquiring wholeheartedly to this technical problem.

[0008] That is, in the gas feeder for breathing which supplies the gas for breathing to a user, this invention is equipped with a respiratory detection means to detect a user's breathing, and offers the gas feeder for breathing characterized by this respiratory detection means being an optical microphone.

[0009] moreover, this invention -- the generating means of the gas for breathing -- on the way -- a conduit with [ it is alike and ] an automatic closing motion valve means -- a means -- In the gas feeder for breathing which was equipped with a supply means to supply the gas for breathing to a user, and was equipped with the control means for controlling this automatic closing motion valve means based on the detection result of a respiratory detection means and this respiratory detection means which detects a user's breathing The gas feeder for breathing characterized by being the optical microphone with which this respiratory detection means detects a user's respiratory sound is offered.

[0010] Moreover, this invention receives a user's respiratory sound with a diaphragm, equips this diaphragm with a means to irradiate light, and a means to detect the reflected light, and offers the respiratory detection sensor characterized by detecting the respiratory sound from the difference between incident light and the reflected light.

[0011]

[Embodiment of the Invention] It is the gas feeder for breathing which supplies gases for breathing, such as oxygen, to a user, and this invention is equipped with a means to detect a user's respiratory sound, and is equipment using the optical microphone as the detection means.

[0012] This optical microphone is the microphone equipped with the function to change a sound into a lightwave signal, a diaphragm specifically receives a sound signal, the beam of light of light emitting diode is applied to the field, a photosensor receives the reflected light, and a sound signal is detected from change of input light and the reflected light. By catching the quantity of light of the reflected light with a photosensor (photodiode), changing into a voltage signal, and changing into a frequency further, analysis in a frequency domain is performed and it becomes possible to detect breathing by the difference in a frequency band.

[0013] The example of a mode of the gas feeder for breathing which incorporated the optical microphone of this invention as a respiratory detection means is shown in drawing 1 . After having supplied pressurization air to the adsorption cylinder filled up with 5A mold zeolite as an adsorbent which adsorbs nitrogen alternatively by the compressor, taking out oxygen concentration gas of 90% of oxygen densities and storing in a surge tank rather than oxygen as a generating means of the gas for breathing, the oxygen enricher 1 of the pressure fluctuation adsorption mold supplied to the respiratory-illness patient who is a user by 3 L/min via a humidifier was used. In addition, also when using an oxygen cylinder and liquefied oxygen instead of oxygen enricher, it is clear that it is realizable by the same approach as the following.

[0014] The oxygen concentration gas sent out from oxygen enricher 1 is emitted in a patient's nasal cavity section through KANYURA 3 after passing the solenoid valve in a demand regulator 2. In order to use efficiently the oxygen concentration gas emitted here for breathing, said solenoid valve is opened only at the time of a patient's inhalation of air, and at the time of exhalation, it is controlling to close a solenoid valve.

[0015] The optical microphone 4 is used as a means to detect the inhalation of air in this case, and exhalation. Collect a patient's respiratory correspondence numbers with this optical microphone 4, and it is changed into an electrical signal with the amplifier 6 installed in about two demand regulator with an optical cable 5. A sound signal is filtered according to a frequency band in the electrical circuit in a demand regulator 2. By setting up as a threshold the mean value of the sound pressure signal level at the time of the exhalation in the frequency band beforehand investigated in advance for every patient, and the sound pressure signal level at the time of inhalation of air, exhalation and inhalation-of-air distinction are performed, and the solenoid valve of the demand regulator 2 which sided with breathing is opened and closed.

[0016] The optical microphone 4 used here is a thing made from FONORU, and is the structure of the principle of operation making a sound change of light, catching it, specifically applying the beam of light of light emitting diode to a diaphragm, and a sensor receiving the reflected light, and

changing light into a current. A voice detecting element consists of only diaphragms, and the amplifier section which built in the projector (LED) and the electric eye (photodiode) is in the distant place from the detecting element which has a diaphragm, transmits the light taken out with the optical fiber from the projector, it hits against a diaphragm, and the structure of also transmitting the light which received light to an electric eye with an optical fiber is taken.

[0017] Since a diaphragm is lightly made as a key feature of an optical microphone compared with a dynamic mold and capacitor mold microphone, the so-called hi-fi property is good, and since it is strong also with heat, improvement in mass-production nature is possible as a surface mounted device. Moreover, on structure, since the configuration which does not have the both sides of a diaphragm covered is possible, sharp directional characteristics are acquired. And the active noise reduction effectiveness is acquired from feedback of real time being applied by change of exposure light. With the amount of active feedback, it can carry out adjustable [ of the directional characteristics ]. In order to use an optical fiber 5 for a signal line, there is an advantage that it is strong to the effect of EMC, and the long-distance signal transmission to 1000m is possible.

[0018] When nose KANYURA which is the supply means of the gas for breathing to a user is used, by installing the detecting element of an optical microphone in the tip of the nose which is a part for the end, the direction of a sound source (respiratory sound) can be specified, and it has the description of being hard to gather other noises. Even if it is in the case where the installation to a KANYURA point is impossible, when the direction of a sound source can be hard to be specified, it is possible to apply by using it with the amount of active feedback, dulling directional characteristics, since it can carry out adjustable [ of the directional characteristics ].

[0019] thus, since a detecting element consists of only diaphragms, generally the optical microphone 4 is small, and wiring is complicated by making it the structure which let KANYURA 3 and an optical cable 5 pass in the protective tubing 7 which consisted of flexible vinyl chlorides etc., and was unified, or the structure which lets the interior of KANYURA 3 pass -- also twining -- there is nothing and connection with a demand regulator 2 and a desorption activity can be easily done now.

[0020]

[Effect of the Invention] Like \*\*\*\*, KANYURA can be used for this invention also in the location distant from the oxygen enricher, and it can also provide a demand regulator now with an usable respiratory detection sensor.

[0021] Thus, this invention makes a big contribution to long-distance-ization of KANYURA in oxycoia supply equipment for breathing, such as not only oxygen enricher but an oxygen cylinder.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-272845

(P2002-272845A)

(43) 公開日 平成14年9月24日 (2002.9.24)

(51) Int. Cl.

A 61 M 16/00

識別記号

3 0 5

F I

A 61 M 16/00

予-71-1 (参考)

3 0 5 C

3 0 5 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-73968 (P2001-73968)

(22) 出願日 平成13年3月15日 (2001.3.15)

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 田中 盛

大阪府茨木市耳原3丁目4番1号 帝人株式会社大阪研究センター内

(72) 発明者 平野 茂徳

大阪府茨木市耳原3丁目4番1号 帝人株式会社大阪研究センター内

(72) 発明者 今村 義治

大阪府茨木市耳原3丁目4番1号 帝人株式会社大阪研究センター内

(74) 代理人 100077263

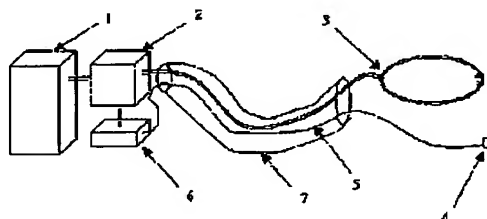
弁理士 前田 純博

(54) 【発明の名称】 呼吸用気体供給装置

(57) 【要約】

【課題】 酸素濃縮器から離れた場所においてもカニューラを使用し、デマンドレギュレータが使用可能な呼吸検知センサを提供する。

【解決手段】 呼吸用気体を使用者に供給する呼吸用気体供給装置において、使用者の呼吸を検知する呼吸検知手段を備え、該呼吸検知手段が光マイクであることを特徴とする呼吸用気体供給装置。



BEST AVAILABLE COPY

(2)

特開2002-272845

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 呼吸用気体を使用者に供給する呼吸用気体供給装置において、使用者の呼吸を検知する呼吸検知手段を備え、該呼吸検知手段が光マイクであることを特徴とする呼吸用気体供給装置。

【請求項2】 呼吸用気体の発生手段、途中に自動開閉弁手段を有した導管手段、呼吸用気体を使用者に供給する供給手段を備え、使用者の呼吸を検知する呼吸検知手段、該呼吸検知手段の検知結果に基づいて該自動開閉弁手段を制御するための制御手段を備えた呼吸用気体供給装置において、該呼吸検知手段が光マイクであることを特徴とする呼吸用気体供給装置。

【請求項3】 使用者の呼吸音を振動板で受け、該振動板に光を照射する手段、反射光を検知する手段を備え、入射光、反射光の差異から呼吸音を検知することを特徴とする呼吸検知センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、呼吸用気体を供給する呼吸用気体供給装置に関する。更に詳細には、空気を圧縮して空気中の窒素を吸着させて酸素濃度を高める機能を有する呼吸補助用具としての医用酸素濃縮装置または呼吸用気体ポンプから呼吸用気体を呼吸器疾患患者に供給する呼吸用気体供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】肺気腫、慢性気管支炎等の呼吸器疾患の治療方法として最も効果的なものの1つに酸素吸入療法があり、近年この療法のために酸素濃縮装置あるいは酸素ボンベが使用されるようになってきた。病院や在宅で酸素吸入療法を行う場合には、酸素濃縮装置あるいは大容量の固定式酸素ボンベが使用されるが、患者が通院などで外出する場合には、携帯型の酸素ボンベが主に用いられている。

【0003】かかる酸素ボンベは、呼吸器系疾患患者が持ち運びするボンベであるために小型軽量である必要があり、充填できる酸素容量を増やすために、高圧酸素ガスが充填されている。また、患者が使用し得る時間を更に延長するために、内部に呼吸検知センサと自動開閉弁を内蔵し、患者の呼吸時間だけに酸素を供給し、呼吸時間は供給を停止する所謂デマンドレギュレータを使用して酸素を節約する手段が用いられている。

【0004】本発明はこのデマンドレギュレータに使用するための呼吸検知センサに関するものである。ここで、従来から使用されている呼吸検知センサとしては鼻カニューラ部に酸素素子からなるセンサを設ける方法（特開昭62-270170）やダイヤフラム式圧力計で、導管性層を積層した高分子フィルムを用いて静電容量を検出する圧力検出器（特公平05-071894）等が提案されており、さらに圧力検出器を本体の酸素供給口近傍に設け、圧力検出器の信号に基づいて酸素ガス

2

の供給を制御する呼吸用気体供給装置（特開平02-88078）が考案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の呼吸用気体供給装置において呼吸検出に使用されている酸素素子や温度センサは、その検出信号にバックグラウンドノイズが重畳する点や応答性に問題がある。また呼吸を圧力により検出する場合には、圧力検出器から供給手段であるカニューラ先端部までの間に圧力損失が生じるため、カニューラの距離を長くできず、酸素濃縮器に圧力検出器を取付ける場合においては、機器近傍での使用を余儀なくされ、室内での行動範囲が限定されるという問題があった。

【0006】本発明はかかる状況を鑑みてなされたもので、酸素濃縮器から離れた場所においてもカニューラを使用し、デマンドレギュレータが使用可能な呼吸検知センサを備えた呼吸用気体供給装置を提供することを目的としたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者はかかる課題に対して鋭意検討した結果、呼吸音を光マイクという新しい検知手段で検出することを見出し、以下の呼吸用気体供給装置を見出した。

【0008】すなわち本発明は、呼吸用気体を使用者に供給する呼吸用気体供給装置において、使用者の呼吸を検知する呼吸検知手段を備え、該呼吸検知手段が光マイクであることを特徴とする呼吸用気体供給装置を提供するものである。

【0009】また本発明は、呼吸用気体の発生手段、途中に自動開閉弁手段を有した導管手段、呼吸用気体を使用者に供給する供給手段を備え、使用者の呼吸を検知する呼吸検知手段、該呼吸検知手段の検知結果に基づいて該自動開閉弁手段を制御するための制御手段を備えた呼吸用気体供給装置において、該呼吸検知手段が使用者の呼吸音を検知する光マイクであることを特徴とする呼吸用気体供給装置を提供するものである。

【0010】また本発明は、使用者の呼吸音を振動板で受け、該振動板に光を照射する手段、反射光を検知する手段を備え、入射光、反射光の差異から呼吸音を検知することを特徴とする呼吸検知センサを提供するものである。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明は、酸素などの呼吸用気体を使用者に供給する呼吸用気体供給装置であり、使用者の呼吸音を検知する手段を備え、その検知手段として光マイクを用いた装置である。

【0012】かかる光マイクとは、音を光信号に変換する機能を備えたマイクロフォンであり、具体的には音声信号を振動板で受け、その面に発光ダイオードの光線を当てて、反射光を光センサで受け、入力光、反射光の差

(3)

特開2002-272845

3

化から音信号を検知するものである。反射光の光量を光センサ（フォトダイオード）により捉えて電圧信号に変換し、さらに周波数に変換することにより周波数領域での解析を行い、周波数帯域の違いにより呼吸を検知することが可能となる。

【0013】本発明の光マイクを呼吸検知手段として組み込んだ呼吸用気体供給装置の構成例を図1に示す。呼吸用気体の発生手段として、酸素よりも窒素を選択的に吸着する吸着剤として5A型ゼオライトを充填した吸着筒にコンプレッサにより加圧空気を供給し、酸素濃度90%の酸素濃縮ガスを取り出し、サージタンクに貯留した後、加圧器を経由して使用者である呼吸器疾患患者に3L/minで供給する圧力変動吸着型の酸素濃縮装置1を使用した。なお、酸素濃縮装置の代わりに酸素ボンベや液化酸素を使用する場合も以下と同様の方法により実現できることは明らかである。

【0014】酸素濃縮装置1から送り出された酸素濃縮ガスはデマンドレギュレータ2内の電磁弁を通過後、カニューラ3を経て患者の鼻腔部に放出される。ここで放出する酸素濃縮ガスを効率的に呼吸に使用するために患者の吸気時のみに前記電磁弁を開き、呼気時には電磁弁を閉じるように制御している。

【0015】この際の吸気、呼気を検知する手段として光マイク4を使用している。この光マイク4により患者の呼吸音信号を捉え、光ケーブル5にてデマンドレギュレータ2近傍に設置するアンプ6にて電気信号に変換され、デマンドレギュレータ2内の電気回路にて音声信号を周波数帯域別にフィルタリングし、予め患者ごとに事前に調査した周波数帯域での呼気時の音圧信号レベルと吸気時の音圧信号レベルの中間値を閾値として設定することにより呼気、吸気判別を行い、呼吸に同調したデマンドレギュレータ2の電磁弁を開閉する。

【0016】ここで使用した光マイク4はフォノール社製のものであり、動作原理は音を光の変化にしてとらえるもので、具体的には発光ダイオードの光線を振動板に当てて、反射光をセンサで受け、光を電流に変換する構造である。音声検出部は振動板のみで構成され、投光器（LED）と受光器（フォトダイオード）を内蔵したアンプ部は、振動板を有する検出部からは離れたところにあり、光ファイバーにて投光器から出した光を伝送して振動板に当て、受光した光も光ファイバーで受光器に伝送する構造をとる。

【0017】光マイクの主な特長としては、ダイナミック型、コンデンサ型マイクに比べ振動板が軽くて

4

ので、いわゆるハイファイ特性が良く、熱にも強い。また、表面装飾部品として生産性の向上が可能である。また、構造上、振動板の両側を遮蔽されない形状が可能なため、鋭い指向特性が得られる。そして、照射光の変化でリアルタイムのフィードバックがかけられることから、アクティブなノイズリダクション効果が得られる。アクティブフィードバックの量により、指向特性が可変できる。信号ラインに光ファイバー5を使用するため、EMCの影響に強く1000mまでの長距離信号伝送が可能といった利点がある。

【0018】使用者への呼吸用気体の供給手段である鼻カニューラを使用した場合には、その末端部分である鼻先などに光マイクの検出部を設置する事で、音源（呼吸音）の方向が特定でき、他のノイズを拾いにくいという特徴を備える。カニューラ先端部への設置が不可能な場合であっても、音源の方向が特定できにくい場合はアクティブフィードバックの量により、指向特性が可変できるので、指向特性を純らせて使用することにより適用する事が可能である。

【0019】このように光マイク4は検出部が振動板のみで構成されるため、一般に小型であり、カニューラ3と光ケーブル5をフレキシブルな塩化ビニル等で構成された保護チューブ7内に通して一体化した構造、或はカニューラ3の内部を通す構造にすることにより、配線の複雑な絡まりもなく、デマンドレギュレータ2との接続も脱着作業も容易に行えるようになる。

【0020】

【発明の効果】本発明は、上述の如く、酸素濃縮器から離れた場所においてもカニューラが使用でき、デマンドレギュレータにも使用可能な呼吸検知センサを提供できるようになった。

【0021】このように本発明は、酸素濃縮装置のみならず酸素ボンベ等の呼吸用酸素供給装置におけるカニューラの長距離化に大きな寄与をなすものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】酸素供給システムの概略構成図である。

【符号の説明】

- 1 酸素濃縮装置
- 2 デマンドレギュレータ
- 3 カニューラ
- 4 光マイク
- 5 光ケーブル
- 6 アンプ
- 7 保護チューブ

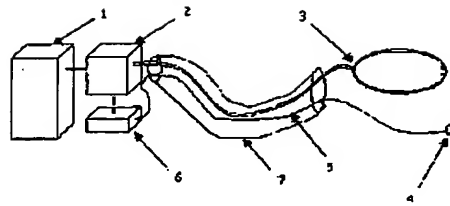
BEST AVAILABLE COPY



(4)

特開2002-272845

【図1】



WWW.AYLE  
COPY